

# ניתוח רשות משתתפי Reddit בפרשת GameStop (2021)

ר' בוגנים, עומר כץ ואוהד כהן

## כללי

### מבוא

פרשת Reddit GameStop בשנת 2021 הייתה אירוע נדיר בו קהילת משתמשים באתר Reddit הצליפה ליצור אפקט רשות חסר תקדים, שהוביל לעלייה חזקה במחיר מניה GameStop. בפרט, בקהלות כמו r/WallStreetBets נוצרה התארגנות קהילתית רחבה, אשר הדגימה כיצד מבנים רשותיים וקשרים בין משתמשים עשויים להשפיע השפעה קולקטיבית משמעותית. בעבודה זו נבדק לנתח את הרשות שנוצרה סביבה תופעה זו ולבחון אילו גורמים רשותיים תרמו להתרפות המידע ולעידוד התיאום בפועל.

### מטרת הממחקר

לחקר כיצד מבנה הקשרים בין משתמשים ברדייט תרם להתרפות המידע והתייאום לרכישת המניה, וכייז ניתן להסביר את ההשפעה באמצעות מדדים ואלגוריתמים שנלמדו בקורס.

### מה ידענו לפני הקורס

- נition למדור אינטראקטיבי על בסיס מספר תשובות/פוסטים.
- רשומות חברותיות משיפויות על תיאום וצמיחה קבועות.
- השפעה ברשות חברתית יכולה להיות אקספוננציאלית (התפשטות מהירה).
- חזוק הפרט ברשות עשוי להימדד על בסיס מספר קשריו.

### מה נוסיף בעזרת חומר הקורס

- מדד **Centrality** מסווגים שונים.
- ננתח את מרכזיות הרשות כולה (Freeman).
- נשתמש באלגוריתמים אפקטיביים לחישוב מדדים.
- נבחן השפעות רשות על תפוצה והיווצרות כוח קולקטיבי.
- נישם מושגים מתורת המשחקים להבנת שיתופי פעולה.

## תוכנית מחקר

**נתאר את רשות האינטראקציות בין משתמשים:**

- צמתים - משתמשי Reddit.
- קשרות - תגובה/תשובה/אזכור בין משתמשים.
- משקלות אפשריות - מספר הגובה בין זוג משתמשים.

**כליים ואלגוריתמים שיישמו:**

- |  |   |
|--|---|
| .Degree / Weighted Degree  | • |
| .Closeness   | • |
| .Betweenness (BC)  | • |
| .Freeman Centralization  | • |
| צפיפות הרשת.   | • |
| .Sarnoff/Metcalfe/Reed רשות וחוקי ערך רשות: בוחינת אפקטי רשות וחוקי ערך רשות: בדיקת ספקולציות מתורת המשחקים: | • |
| ○ האם ההתקנות דומה ל-TFT או WSLS.  | • |
| ○ מהם תריצי שיתוף פעולה/תיאום.   | • |

## אילו תובנות אלו רוצים לקבל

- אילו משתמשים היו "מניגי" הקהילה?
- האם מספר קטן של צמתים היו bottleneck להעברת מידע?
- האם הרשות הייתה בעלת מבנה המאפשר סנכרון ואפקט רשות מהיר?
- האם המבנה מתאים לחוקי ערך הרשות?
- בוחינת הסבר תורת המשחקים לקיומו של שיתוף פעולה מתמשך בין המשתמשים.

## קשרים מעוניינים בין מדדים

- שילוב Betweenness Centralization עם שפוך א/or על צמתים ששימשו "מגשרים".
- שילוב Degree עם אפקטי רשות עשוי להסביר כיצד כמות קשרים יקרה ערך אקספוננציאלי.
- שילוב צפיפות עם Closeness עשוי להסביר זמני תפוצה וסנכרון פעולות רכישה.

## סיכום

פרשת GameStop מהויה דוגמה בולטת לאופן שבו רשות חברותית מבודדת יכולה להפעיל השפעה ממשית בעולם הפיננסי. באמצעות המדדים שנלמדו בקורס נוכל להסביר כיצד מבנה הרשות, מרכזיות המשתמשים ואפקטי הרשות תרמו לייצור התארגנות וחברה ותיאום פעולות שהשפיעו על שוק ההון.

## מחקר לפי מדדים

### מדד המרכזיות: Degree Centrality

- מה המודד: ספירת מספר הקשרים היישרים שיש לכל צומת.
- **In-Degree**: כמה משתמשים הגיעו למשתמש  $X$ .
- **Out-Degree**: כמה משתמשים משתמש  $X$  הגיב.
- **Weighted**: התחשבות בכמות התגובה והאינטראקטיה בין המשתמשים.
- מה בודקים: מי המשתמשים הפעילים וממי המשתמשים המפורטים.
- **תהליך הניתוח:**
  - נחשב את דרגה כל צומת (משתמש) בראש התגובה.
  - נמיין את המשתמשים לפי הדרגה מהגבוה לנמוך.
  - נשווה בין **In-Degree** ו-**Out-Degree**. משתמש שהגיב לו הרבה והוא הגיב מעט הוא כנראה מוביל דעתה (מפורסם), ואילו משתמש שהגיב הרבה והגיב לו מעט הוא כנראה פעיל ויש גם סכנה שהוא בוט המנסה ליעזר היפ מלואכותי.
- **מסקנות צפויות:**
  - קומץ קטן של משתמשים מחזיקים באחיזה עצום מהקשרים, בעוד הרוב המוחלט הם "צופים" עם קשרים בודדים. זה מוכיח שהມרד, למروת היוטו המוני, הוביל על ידי מספר מצומצם של מנחים אותם ניתן לזהות.

### מדד התיווך: Betweenness Centrality

- מה המודד: כימות מספר הפעמים שצומת נמצא על המסלול הקצר ביותר בין שני צמתים אחרים.
- **הנוסחה:**
- מה בודקים: מי הם שמורי הסף ומפניי המידע הבין קהילתיים. לאו דווקא מי שקיבל הכינוי רבים לייקים, אלא מי שחייב בין תשתשורים שונים או בין משתמשים חדשים לוויקים.
- **תהליך הניתוח:**
  - הרצת אלגוריתם BFS על הגרף.
  - זיהוי הצמתים עם BC-הגובה ביותר.
  - בדיקת התוכן שלהם: האם הם פרסמו סיכומי יומם? האם הם קישור לחדותות חיצונית?
- **מסקנות צפויות:**
  - משתמשים בעלי BC גובה היו קריטיים להפצת הנרטיב. אם נסיר אותן הרשות תתפרק לקליקות מנוטקות וההיפ לא יהיה גדול כפי שגדל.

### מדד הקירבה: Closeness Centrality

- מה המודד: ההופכי של סכום המרחקים מצומת לכל שאר הצמתים בראש. מדד למחירות הפטת מידע.
- מה בודקים: עד כמה הרשות הייתה "יעילה" בהפצת פקודות/רעיונות. האם רעיון חדש יכול היה להגיע לכל 100,000 המשתמשים הפעילים תוך דקota?
- **תהליך הניתוח:**
  - חישוב המרחק הממוצע של כל צומת אחרים.
  - בדיקת התפלגות המדד על פני כל הרשות.
- **מסקנות צפויות:**
  - נצפה לערכי Closeness גובהים בממוצע, מה שמעיד על רשות מסווג "עולם קטן". זה מסביר את התיאום המהיר של רכישת המניות – המרחק בין כל משתמש לשפיעון היה קצר מאוד.

## ריכוזיות פרימן: Freeman Centralization

- מה המدد: ממד גלובלי שבודק עד כמה הרשות מאורגנת סביב צומת מרכזי אחד. (0 בעבור רשות שטוחה ו-1 בעבור רשות בה כולם מחוברים רק למרც).
- מה בודקים: האם המרד היה ריכוזי (כלומר מונח על ידי אדם אחד) או מבוזר (תנווה משותפת רחבה).
- תהליך הניתוח:
  - לוקחים את המשתמשים עם הדרגה המקסימלית.
  - מסכימים את ההפרש בין הצוין שלו לצוין של כל שאר המשתמשים.
  - מנורמים לפי הערך המקסימלי התיאורטי.
- מסקנות צפויות:
  - למרות שיש כוכבים (כולם מחוברים רק למרც), הצפיפות היא לאורות ריכוזיות נמוכה יחסית לגופים היררכיים (כמו צבא או חברת), אך גובה יחסית לרשות אקראית. זה נראה שהה שילוב בין הסוגים – קבוצה גדולה מבוזרת עם מספר מוקדי כוח שהתו את הדך.
  -

## צפיפות רשות: Network Density

- מה המدد: היחס בין מספר הקשיות הקיימות בפועל לבין מספר הקשיות האפשריות ( $1 - N/N$ ).
- מה בודקים: לכידות הקהילה. צפיפות גבוהה מעודדת סיטואציה בה דעות נגדירות נדחקות החוצה.
- תהליך הניתוח:
  - נוסחה:
  - השוואה בין תקופות שונות: לפני הייפ ובשיא ההיפ.
- מסקנות צפויות:
  - עליה דרמטית בצפיפות בשיא האירוע. הצפיפות הגבוהה יוצרה לחץ חברתי חזק ומונעת מאנשים למכור את המניה, כי ככל סביבם דיברו רק על קנייה.

## אפקטי רשות וחוקי ערך רשות: Sarnoff/Metcalf/Reed

- מה המدد: מודלים תיאורתיים להערכת ערך הרשות כפונקציה של מספר המשתמשים.
- מה בודקים: מה היה המנווע לצמיחת הכוח של הקהילה מול וול סטריט?
- תהליך הניתוח:
  - ניתוח איקוני וcomaטי של מבנה השיטה. האם השיח היה "אחד לרבים"? או התארגנות בתתי קבוצות?
- מסקנות צפויות:
  - חוק ריד הוא המתאים ביותר. הכוח של רדייט הוא יכולת ליצור תתי קהילות. היכולת של קבוצות קטנות להתאגד ולפעול יחד יוצרה כוח אקספוננציאלי שהכניע את קרנות הגידור (שהימרו נגד GameStop).

## תורת המשחקים (דילמת האסיר-TFT)

- מה המدد: מידול אסטרטגי של קבלת החלטות.
- דילמת האסיר: למוכר או להחזיק את המניה.
- TFT: מידתנגד מידה.
- מה בודקים: כיצד נשמר שיתוף הפעולה למרות הפיתי למוכר ברוות.
- תהליך הניתוח: זיהוי מנגנון הענישה והתגמול החברתיים
- Cooperate: פרטום بعد המשך החזקה במניה, מקבל Upvotes וחיזוקים.
- Defect: הודהה במכירה או ניסיון לשכנע אחרים למוכר, מקבל Downvotes.
- מסקנות צפויות:
  - הקהילה ישמה אסטרטגיה דומה ל-TFT חברתי. כל עוד משתמש שיתף פעולה והחזק במניה הקהילה שיתפה אליו פעולה. ברגע ש"בגד" ומכר את המניה הווענש על ידיה. מנגנון זה אפשר את פתרון דילמת האסיר ועלית המניה.

## גרף דו צדי (Bipartite Graph) והיטל רשת

- מה המגד: מודל של רשת המורכבת משתי קבוצות צמתים זרות, ללא קשרים פנימיים בתחום הקבוצות.
- מה בודקים: מכיוון שברדייט אין חברים כמו בפייסבוק, בודקים את רשת תחומי העניין המשותפים. המטרה היא לזהות האם נוצר "מוח כוורת": האם ההמון היה מרכיב מסוים מקיף של אנשים, או מקבוצה מוגבשת שנייה בבדיקה מאותם מקורות מידע (פוסטים) ונפגשה באותו חדרים ורתוואלייםשוב ושוב.
- **תהליכי ניתוח:**
  - בניית מטריצת שכנות בגודל  $\text{POSTS} \times \text{USERS}$ , נשים ערך 1 אם המשתמש הגיב לפוסט ואפס אחרת.
  - ביצוע היטל על ידי כפל מטריצות בטרנספוז שלה
  - סינון: יצירת קשר בין שני משתמשים במטריצה החדשה  $P$  רק אם הערך בתא מסוון גדול מ- $k$ , כדי לסנן ועושים.
- **מסקנות צפויות:**
  - הניתוח יחשוף רכיב קשר ענק שכוכיה כי רוב הפעילים היו מחוברים זה לזה דרך שרשוריים משותפים. המשקלים הגבוהים של הקשיות יאשוו את קיומה של "תיבת תהודה", סיטואציה בה כולם שומעים את אותן הסיסמאות מאותם האנשים, מה שהחזק את הקונפורמיות ואת האמונה במניה.